

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

28.10.2004

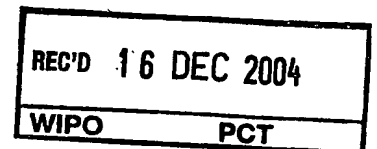
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年10月16日

出願番号
Application Number: 特願2003-356137
[ST. 10/C]: [JP 2003-356137]

出願人
Applicant(s): 住友重機械工業株式会社

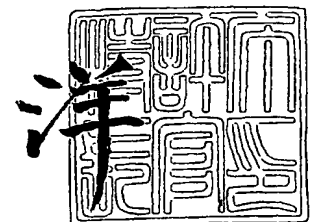


**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004年12月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願
【整理番号】 SA954
【提出日】 平成15年10月16日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B29C 45/03
【発明者】
 【住所又は居所】 千葉県千葉市稲毛区長沼原町 7 3 1 番地の 1 住友重機械工業株式会社千葉製造所内
 【氏名】 岡田 則人
【特許出願人】
 【識別番号】 000002107
 【氏名又は名称】 住友重機械工業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100096426
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 川合 誠
【選任した代理人】
 【識別番号】 100089635
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 清水 守
【選任した代理人】
 【識別番号】 100116207
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 青木 俊明
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 012184
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9100516
 【包括委任状番号】 9100515
 【包括委任状番号】 0008356

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

- (a) 被駆動部と、
- (b) 該被駆動部を作動させるための電動機と、
- (c) 該電動機と前記被駆動部との間に配設され、前記電動機を駆動することによって発生させられた回転の回転運動を直進運動に変換する運動方向変換部とを有するとともに、
- (d) 前記電動機において、ステータの内径に対するロータの磁石の積層長さの比が 3 以上にされることを特徴とする電動射出成形機。

【請求項 2】

- (a) 被駆動部と、
- (b) 該被駆動部を作動させるための電動機と、
- (c) 該電動機と前記被駆動部との間に配設され、前記電動機を駆動することによって発生させられた回転の回転運動を直進運動に変換する運動方向変換部とを有するとともに、
- (d) 該運動方向変換部において、ねじ軸の径に対するナットのねじ部の長さの比が 3 以上にされることを特徴とする電動射出成形機。

【請求項 3】

前記運動方向変換部において、ねじ軸の径に対するナットのねじ部の長さの比が 3 以上にされる請求項 1 に記載の電動射出成形機。

【請求項 4】

- (a) 前記運動方向変換部及び前記電動機は同一軸線上に配設され、
- (b) 前記電動機は中空の出力軸を備え、
- (c) 該出力軸内において、電動機の回転が前記運動方向変換部のねじ軸を備えた伝動軸に伝達される請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の電動射出成形機。

【請求項 5】

- (a) 前記電動機は射出用の電動機であり、
- (b) 該射出用の電動機及び計量用の電動機が同一軸線上に配設される請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の電動射出成形機。

【書類名】明細書

【発明の名称】電動射出成形機

【技術分野】

【0001】

本発明は、電動射出成形機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、電動射出成形機においては、加熱シリンダ内において加熱され溶融させられた樹脂を、高圧で射出し、金型装置のキャビティ空間に充填（てん）し、該キャビティ空間内において冷却して固化させることによって成形品を得るようにしている。

【0003】

そのために、前記電動射出成形機は型締装置、金型装置及び射出装置を有し、前記型締装置は、固定プラテン、可動プラテン及び型締用の電動機を備え、前記金型装置は固定金型及び可動金型を備え、前記型締用の電動機が被駆動部としての可動プラテンを進退させることによって固定金型に対して可動金型を接離させ、型閉じ、型締め及び型開きを行うことができるようになっている。

【0004】

一方、前記射出装置は、ホoppaから供給された樹脂を加熱して溶融させる加熱シリンダ、及び溶融させられた樹脂を射出する射出ノズルを備え、前記加熱シリンダ内にスクリューが回転自在に、かつ、進退自在に配設される。そして、該スクリューを前進させ、射出ノズルから樹脂を射出するとともに、スクリューを回転させることによって樹脂を計量するようになっている。

【0005】

そして、計量工程時に、計量用の電動機を駆動することによって発生させられた回転を被駆動部としてのスクリューに伝達し、スクリューを回転させ、それに伴ってスクリューを後退させるようにしている。また、射出工程時に、射出用の電動機を駆動することによって発生させられた回転の回転運動を、ボールねじに伝達し、該ボールねじによって回転運動を直進運動に変換し、該直進運動をスクリューに伝達してスクリューを前進させるようにしている。

【0006】

ところで、前記各電動機によって発生させられた回転が減速機構、プーリ等を介してスクリューに伝達されると、機械効率が低くなるとともに、イナーシャが大きくなってしまふ。そこで、スクリュー、計量用の電動機及び射出用の電動機を同一軸線上に配設したビルトインモータ型の射出装置が提供されている（例えば、特許文献1参照。）。

【特許文献1】特開平9-267369号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、前記従来の電動射出成形機においては、十分な射出圧力を発生させるために、射出用の電動機において、ステータの内径を大きくし、ステータコイルの巻数を多くすることによって、射出用の電動機のトルクを大きくしたり、ボールねじにおいてボールねじ軸の径を大きくしたりしているので、射出速度の立上りの応答性がその分低くなってしまう。

【0008】

また、型締装置においても、同様に、十分な型締力を発生させるために、型締用の電動機において、ステータの内径を大きくし、ステータコイルの巻数を多くすることによって、型締用の電動機のトルクを大きくしたり、ボールねじにおいて、ボールねじ軸の径を大きくしたりすると、型締速度の立上りの応答性がその分低くなってしまう。

【0009】

本発明は、前記従来の電動射出成形機の問題点を解決して、被駆動部の応答性を高くす

ることができる電動射出成形機を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

そのために、本発明の電動射出成形機においては、被駆動部と、該被駆動部を作動させるための電動機と、該電動機と前記被駆動部との間に配設され、前記電動機を駆動することによって発生させられた回転の回転運動を直進運動に変換する運動方向変換部とを有する。

【0011】

そして、前記電動機において、ステータの内径に対するロータの磁石の積層長さの比が3以上にされる。

【0012】

本発明の他の電動射出成形機においては、被駆動部と、該被駆動部を作動させるための電動機と、該電動機と前記被駆動部との間に配設され、前記電動機を駆動することによって発生させられた回転の回転運動を直進運動に変換する運動方向変換部とを有する。

【0013】

そして、該運動方向変換部において、ねじ軸の径に対するナットのねじ部の長さの比が3以上にされる。

【0014】

本発明の更に他の電動射出成形機においては、さらに、前記運動方向変換部において、ねじ軸の径に対するナットのねじ部の長さの比が3以上にされる。

【0015】

本発明の更に他の電動射出成形機においては、さらに、前記運動方向変換部及び前記電動機は同一軸線上に配設される。そして、前記電動機は中空の出力軸を備える。また、該出力軸内において、電動機の回転が前記運動方向変換部のねじ軸を備えた伝動軸に伝達される。

【0016】

本発明の更に他の電動射出成形機においては、さらに、前記電動機は射出用の電動機である。そして、該射出用の電動機及び計量用の電動機が同一軸線上に配設される。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、射出装置においては、被駆動部と、該被駆動部を作動させるための電動機と、該電動機と前記被駆動部との間に配設され、前記電動機を駆動することによって発生させられた回転の回転運動を直進運動に変換する運動方向変換部とを有する。

【0018】

そして、前記電動機において、ステータの内径に対するロータの磁石の積層長さの比が3以上にされる。

【0019】

この場合、電動機において、ステータの内径に対するロータの磁石の積層長さの比が3以上にされるので、被駆動部の応答性を十分に高くすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0021】

図1は本発明の実施の形態における電動射出成形機の射出装置の要部を示す断面図、図2は本発明の実施の形態における電動射出成形機の射出装置の特性を説明する図である。

【0022】

図1において、11はシリンダ部材としての加熱シリンダであり、該加熱シリンダ11の前端（図1において左端）に図示されない射出ノズルが配設される。前記加熱シリンダ11内には、第1の被駆動部としての射出部材としてのスクリュウ12が進退（図1において左右方向に移動）自在に、かつ、回転自在に配設される。

【0023】

そして、該スクリュー12は、前端に図示されないスクリューヘッドを有し、前記加熱シリンダ11内を後方（図1において右方）に延び、後端（図1において右端）においてベアリングボックス13に固定される。また、前記スクリュー12の外周面には螺（ら）旋状の図示されないフライトが形成され、該フライト間に溝が形成される。

【0024】

そして、前記加熱シリンダ11における設定された箇所には図示されない樹脂供給口が形成され、該樹脂供給口に図示されないホップが固定される。前記樹脂供給口は、スクリュー12を加熱シリンダ11内における最も前方（図1において左方）に置いた状態において、前記溝の後端部に対応する箇所に形成される。

【0025】

したがって、計量工程時に、前記スクリュー12を回転させると、前記ホップ内からペレット状の樹脂が供給され、該樹脂は、加熱シリンダ11内に進入し、溝内を前進させられる。それに伴って、前記スクリュー12は後退（図1において右方向に移動）させられる。

【0026】

また、前記加熱シリンダ11の周囲には図示されないヒータが配設され、該ヒータによって加熱シリンダ11を加熱し、前記溝内の樹脂を溶融させることができるようになっていく。したがって、樹脂の前進に伴って、スクリュー12が所定量だけ後退させられると、前記スクリューヘッドの前方に1ショット分の溶融させられた樹脂が溜（た）められる。

【0027】

次に、射出工程時に、前記スクリュー12を回転させることなく前進（図1において左方向に移動）させると、前記スクリューヘッドの前方に溜められた樹脂は、射出ノズルから射出され、図示されない金型装置のキャビティ空間に充填される。

【0028】

ところで、前記加熱シリンダ11の後方には、前記スクリュー12を回転させたり進退させたりするための駆動部15が配設される。該駆動部15は、射出枠17、該射出枠17内に配設された計量用の電動機としての第1の電動機22、射出枠17より後方に配設された射出用の電動機としての第2の電動機23等を備え、スクリュー12及び第1、第2の電動機22、23は同一軸線上に配設される。

【0029】

前記射出枠17は、前方射出サポート18、該前方射出サポート18より後方に配設された後方射出サポート19、及び前方射出サポート18と後方射出サポート19とを連結するとともに、前方射出サポート18と後方射出サポート19との間に所定の距離を置くロッド21を備え、前方射出サポート18の前端にスクリュー12が、前方射出サポート18の後端に第1の電動機22が取り付けられ、後方射出サポート19の後端に、荷重検出器としてのロードセル24、及び環状の押え25を介して前記第2の電動機23が取り付けられる。

【0030】

前記第1の電動機22は、前フランジ31、後フランジ32及び筒状のフレーム33から成る筐（きょう）体34、該筐体34に対してベアリングbr1、br2によって回転自在に支持された中空の出力軸35、該出力軸35に取り付けられたロータ36、該ロータ36との間にギャップを形成して前記フレーム33に取り付けられたステータ37等を備え、前フランジ31を前方射出サポート18に固定することによって、射出枠17に取り付けられる。なお、38はステータコイルであり、該ステータコイル38に電流を供給することによって、第1の電動機22を駆動することができる。

【0031】

計量工程時に、前記第1の電動機22を駆動することによって、スクリュー12を回転させることができる。そのために、前記出力軸35の内周面における所定の箇所（本実施

の形態においては、出力軸 35 の軸方向における中央から後端にかけて) に第 1 の係合要素としての雌スプライン 41 が形成される。

【0032】

また、前記ベアリングボックス 13 は、スクリュー 12 の後端が取り付けられた円板状の底部 43、及び該底部 43 の外周縁から後方に延びる筒状の側部 44 を備え、内部にベアリング br3 ~ br5 が収容される。

【0033】

そして、前記側部 44 の外周面の所定の箇所、本実施の形態においては、後端部 (図 1 において右端部) に第 2 の係合要素としての雄スプライン 45 が形成される。前記雌スプライン 41 と雄スプライン 45 とは、軸方向に摺 (しゅう) 動自在に、円周方向に回転不能に係合させられ、第 1 の回転伝達部を構成する。

【0034】

したがって、計量工程時に、第 1 の電動機 22 を駆動することによって出力軸 35 に発生させられた回転は、第 1 の回転伝達部を介してベアリングボックス 13 に伝達され、更にスクリュー 12 に伝達される。このとき、スクリュー 12 が回転させられると、前記ホッパ内からペレット状の樹脂が供給され、該樹脂は、加熱シリンダ 11 内に進入し、溝内を前進させられる。それに伴って、雌スプライン 41 と雄スプライン 45 とが係合したまま、ベアリングボックス 13 は出力軸 35 に対して後退させられ、前記スクリュー 12 が後退させられる。このようにして、計量を行うことができる。なお、前記スクリュー 12 を後退させるときに、樹脂が発生させる圧力に抗してスクリュー 12 に背圧が加えられる。

【0035】

一方、前記第 2 の電動機 23 は、前フランジ 51、後フランジ 52 及び筒状のフレーム 53 から成る筐体 54、該筐体 54 に対してベアリング br6、br7 によって回転自在に支持された中空の出力軸 55、該出力軸 55 に取り付けられたロータ 56、ロータ 56 との間にギャップを形成して前記フレーム 53 に取り付けられたステータ 57 等を備え、前フランジ 51 を押え 25 を介してロードセル 24 に固定することによって、射出枠 17 に取り付けられる。なお、58 はステータコイルであり、該ステータコイル 58 に電流を供給することによって、第 2 の電動機 23 を駆動することができる。

【0036】

射出工程時に、前記第 2 の電動機 23 を駆動することによってスクリュー 12 を回転させることなく、前進させることができる。そのために、前記ベアリングボックス 13 内のベアリング br3 ~ br5 によって、伝動軸としてのボールねじ軸・スプライン軸ユニット 61 が回転自在に支持され、ベアリング br3 ~ br5 のうちの所定のベアリングによってスラスト荷重が受けられる。そのために、前記ボールねじ軸・スプライン軸ユニット 61 の前端に円柱部 62 が形成される。そして、該円柱部 62 より後方にねじ軸としてのボールねじ軸部 64 が、該ボールねじ軸部 64 より後方にスプライン軸部 68 が形成される。なお、70 はボールねじ軸・スプライン軸ユニット 61 の外周面に形成された図示されない雄ねじと螺合させることによってボールねじ軸・スプライン軸ユニット 61 に固定され、ベアリング br3 ~ br5 が抜けるのを防止する抜止め部材としてのナットである。

【0037】

前記ボールねじ軸・スプライン軸ユニット 61 は、前端が第 1 の電動機 22 内に配設され、後方射出サポート 19、ロードセル 24 及び押え 25 を貫通して後方に延び、後端が第 2 の電動機 23 内に配設される。そのために、後方射出サポート 19 に貫通穴 81 が形成され、該貫通穴 81 内において、ナットとしてのボールナット 63 がロードセル 24 を介して後方射出サポート 19 に取り付けられ、前記ボールナット 63 と前記ボールねじ軸部 64 とが螺合させられる。なお、ボールナット 63 及びボールねじ軸部 64 によってボールねじが構成される。該ボールねじは、回転運動を、回転しながら直進する直進運動、すなわち、回転直進運動に変換する運動方向変換部として機能し、前記ボールナット 63

によって第1の変換要素が、ボールねじ軸部64によって第2の変換要素が構成される。なお、運動方向変換部としてボールねじに代えてローラねじを使用することもできる。その場合、第1の変換要素及びナットとして、ボールナット63に代えてローラナットが、第2の変換要素及びねじ軸として、ボールねじ軸部64に代えてローラねじ軸部が使用される。

【0038】

さらに、前記出力軸55内に筒状の係止部66が配設され、該係止部66は、出力軸55に固定され、該出力軸55の後端から前端の近傍まで延び、内周面の前端に第1の係合要素としての雌スプライン67が形成される。そして、該雌スプライン67と前記スプライン軸部68の外周面に形成された第2の係止要素としての雄スプライン69とがスプライン連結される。なお、前記雌スプライン67と雄スプライン69とは、軸方向に摺動自在に、円周方向に回転不能に係合させられ、第2の回転伝達部を構成する。

【0039】

前記係止部66の後端には、回転速度検出部としてのエンコーダ71が取り付けられ、該エンコーダ71によって出力軸55、ボールねじ軸・スプライン軸ユニット61及び第2の電動機23の回転速度が直接検出される。したがって、図示されない制御部において、前記ボールねじ軸・スプライン軸ユニット61の回転速度に基づいてボールねじ軸・スプライン軸ユニット61の位置を算出することができる。

【0040】

射出工程時に、第2の電動機23を駆動することによって出力軸55に発生させられた回転は係止部66に伝達され、更に第2の回転伝達部を介してボールねじ軸・スプライン軸ユニット61に伝達され、ボールねじによって回転運動が回転直進運動に変換され、回転直進運動がベアリングボックス13に伝達される。ところで、該ベアリングボックス13はベアリングbr3～br5によってボールねじ軸・スプライン軸ユニット61を回転自在に支持する構造を有するので、ベアリングボックス13に伝達された回転直進運動のうちの直進運動だけが出力され、該直進運動がスクリュウ12に伝達される。

【0041】

その結果、第2の電動機23を駆動することによって、スクリュウ12を回転させることなく前進させ、射出を行うことができる。なお、第2の電動機23を逆方向に駆動することによって、スクリュウ12を回転させることなく、後退させ、サックバックを行うこともできる。

【0042】

ところで、前記構成のビルトイン型の射出装置においては、十分な射出圧力を発生させるために、第2の電動機23において前記ステータ57の内径Dmを大きくしたり、ボールねじにおいて、ねじ軸の径を表すボールねじ軸部64の径Dsを大きくしたりすると、第2の電動機23において発生するイナーシャ（出力軸55、ロータ56、係止部66等のイナーシャ）及びボールねじ軸・スプライン軸ユニット61のイナーシャがその分大きくなり、スクリュウ12及び射出速度の立上りの応答性がその分低くなってしまう。

【0043】

そこで、本実施の形態においては、前記内径Dm及び径Dsを小さくしてスクリュウ12及び射出速度の立上りの応答性を高くし、かつ、前記内径Dm及び径Dsを小さくするのに伴って射出圧力が小さくならないように、第2の電動機23において磁石、例えば、永久磁石の積層長さLmを、ボールねじにおいてボールナット63のねじ部の長さLsを大きくするようにしている。なお、前記積層長さLmは、ステータ57の内側からステータコイル58を巻装する際に手が届く条件で、長さLsはボールナット63の内周面を磨く際に手が届く条件で設定される。また、前記径Dsは、ボールねじ軸部64が座屈を起こさない条件で設定される。なお、前記長さLsは、ボールナット63に形成されているねじ部の軸方向の長さをいう。

【0044】

ところで、前記第2の電動機23のトルクTMは、前記内径Dmの2乗と積層長さLm

とを乗算した値に比例し、次の式で表すことができる。

【0045】

$$T_M = k_1 \cdot D_m^2 \cdot L_m$$

k_1 : 定数

したがって、内径 D_m を小さくして D_m' にしたときに、積層長さ L_m を大きくして(D_m/D_m')² 倍にすると、トルク T_M を同じ値にすることができる。

【0046】

なお、前記積層長さ L_m を大きくするに当たり、ステータ57を構成する積層板の枚数を多くしたり、出力軸55に鋼管を使用したり、複数の軸要素を連結したりするとよい。

【0047】

また、ボールねじの動定格荷重 W_n は、負荷を受けるボールの径及び数によって決定され、前記径 D_s と長さ L_s とを乗算した値に比例し、次の式で表すことができる。

【0048】

$$W_n = k_2 \cdot D_s \cdot L_s$$

k_2 : 定数

したがって、ボールの径が同じである場合、径 D_s を小さくして D_s' にしたときに、長さ L_s を大きくして(D_s/D_s') 倍にし、ボールの数を多くすると、動定格荷重 W_n を同じ値にすることができる。

【0049】

そこで、本実施の形態においては、第2の電動機23として、内径 D_m に対する積層長さ L_m の比 γ_m が3以上のものを使用し、ボールねじとして、径 D_s に対する長さ L_s の比 γ_s が3以上のものを使用するようにしている。なお、径 D_s はボールナット63内のボールが最も離れた状態に置かれたときの中心間の距離で表される。

【0050】

ところで、前記比 γ_s 、 γ_m を大きくするほど、スクリュウ12及び射出速度の応答性を高くすることができるが、第2の電動機23及びボールねじの製造上の問題及び射出装置の構成部品のレイアウトの問題から、比 γ_s 、 γ_m は「10」以内にするのが好ましく、「5」以内にするのが現実的である。なお、一般に、ボールねじ軸を製造する場合、撓(たわ)み及び座屈を克服する強度さえあれば軸方向の長さを大きくすることについての問題はない。これに対して、ボールナットを製造する場合、軸方向の長さが大きいほど、内周面を加工するのが困難になる。そこで、従来は、ボールナットを複数個連結して軸方向の長さを大きくするようにしている。

【0051】

図2に示されるように、本発明において、比 γ_s が3.0のボールねじを使用し、比 γ_m が3.3の第2の電動機23を使用したところ、スクリュウ12を前進させる際の加速度 g を4.2にすることができた。また、比 γ_s が3.0のボールねじを使用し、比 γ_m が3.2の第2の電動機23を使用したところ、前記加速度 g を4.1にすることができた。

【0052】

これに対して、比較例(従来技術)において、比 γ_s が2.0のボールねじを使用し、比 γ_m が1.3の第2の電動機23を使用したところ、前記加速度 g は0.8であった。また、比 γ_s が2.0のボールねじを使用し、比 γ_m が1.1の第2の電動機23を使用したところ、前記加速度 g は0.7であった。

【0053】

このように、第2の電動機23として比 γ_m が3以上のものを使用し、ボールねじとして比 γ_s が3以上のものを使用することによって、前記加速度 g を十分に高くすることができる。したがって、十分な射出圧力を発生させることができるだけでなく、スクリュウ12及び射出速度の立上りの応答性を十分に高くすることができる。

【0054】

前記実施の形態においては、電動射出成形機の射出装置について説明しているが、エジ

ェクタ装置、型締装置等において、被駆動部としてのエジェクタピン、可動プラテン等の応答性を高くしたい場合に、駆動部としての電動機及び運動方向変換部としてのボールねじにも適用することができる。

【0055】

なお、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々変形させることが可能であり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図1】本発明の実施の形態における電動射出成形機の射出装置の要部を示す断面図である。

【図2】本発明の実施の形態における電動射出成形機の射出装置の特性を説明する図である。

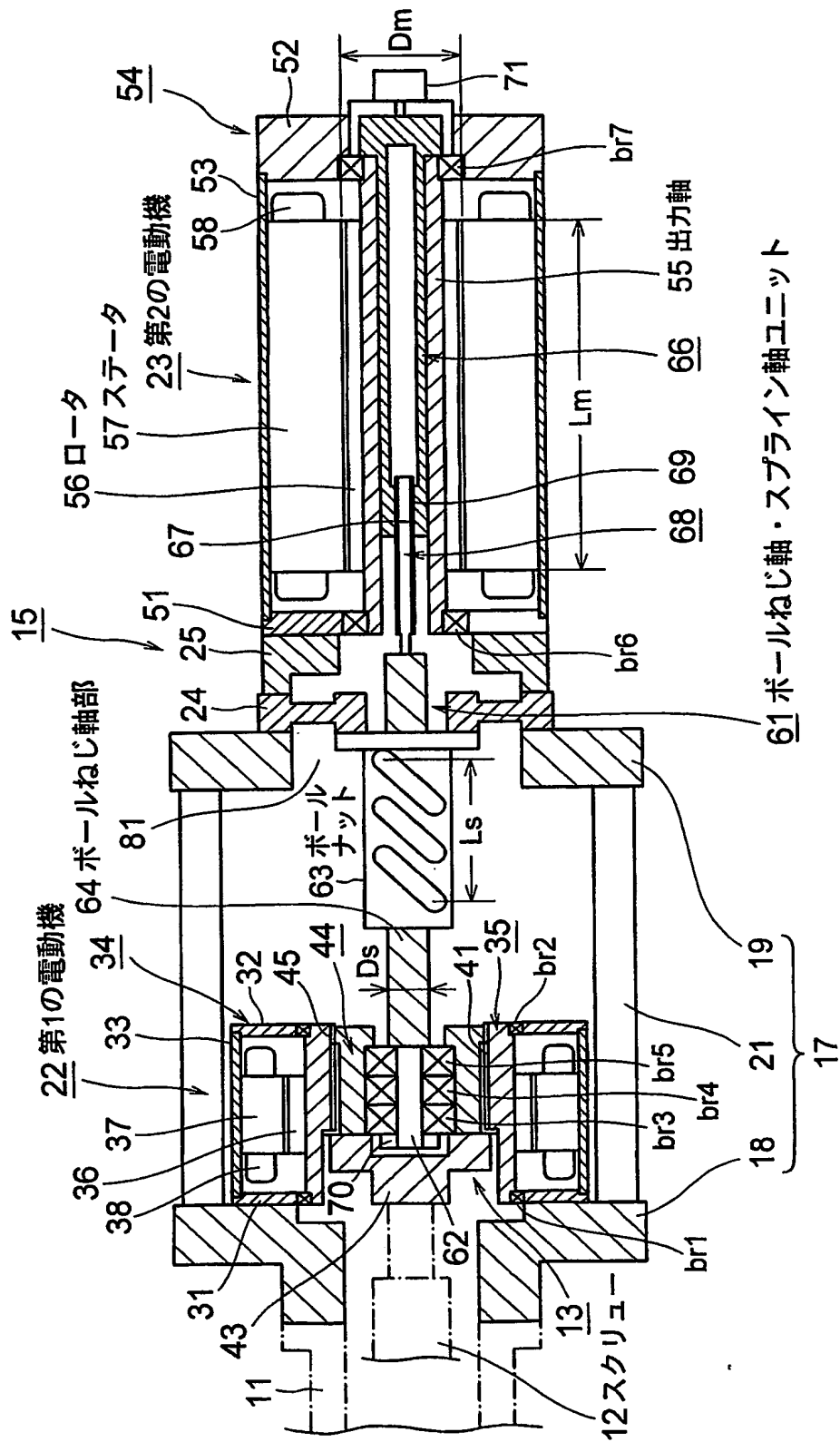
【符号の説明】

【0057】

- 12 スクリュー
- 22、23 第1、第2の電動機
- 55 出力軸
- 56 ロータ
- 57 ステータ
- 61 ボールねじ軸・スプライン軸ユニット
- 63 ボールナット
- 64 ボールねじ軸部

【書類名】 図面

【図1】



【図 2】

	γ s	γ m	g
本発明	3. 0	3. 3	4. 2
		3. 2	4. 1
比較例	2. 0	1. 3	0. 8
		1. 1	0. 7

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 射出速度及び型締速度の立上りの応答性を高くすることができるようにする。

【解決手段】 被駆動部と、該被駆動部を作動させるための電動機と、該電動機と前記被駆動部との間に配設され、前記電動機を駆動することによって発生させられた回転の回転運動を直進運動に変換する運動方向変換部とを有する。そして、前記電動機において、ステータ 57 の内径に対するロータ 56 の磁石の積層長さの比が 3 以上にされる。この場合、電動機において、ステータ 57 の内径に対するロータ 56 の磁石の積層長さの比が 3 以上にされるので、被駆動部の応答性を十分に高くすることができる。

【選択図】

図 1

特願 2 0 0 3 - 3 5 6 1 3 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 1 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 4 年 8 月 1 0 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都品川区北品川五丁目 9 番 1 1 号

氏 名

住友重機械工業株式会社